

гетероструктуры p-GaP/n-Si незначительно превысили расчетные значения: плотность тока короткого замыкания J_{sc} 35 мА/см², напряжение холостого хода в 0.78 В, коэффициент заполнения FF равен 71 %. Эффективность изготовленного фотоэлектрического преобразователя достигает 19.38 %.

1. Л.С. Лунин. Наногетероструктуры AlInGaPAs/GaAs/Si для фотоэлектрических преобразователей, полученные методом импульсного лазерного напыления / М.Л. Лунина, А.Е. Казакова, А.С. Пашенко, Д.Л. Алфимова, Д.А. Арустамян // Письма в журнал технической физики. – 2018. – № 24 (44). – С. 75–80.
2. L.S. Lunin. Pulsed laser deposition of Al_xGa_{1-x}As and GaP thin films onto Si substrates for photoelectric converters / Лунина М.Л., Казакова А.Е., Пашенко А.С., Алфимова Д.Л., Арустамян Д.А. // Semiconductors. – 2017. – № 3 (51). – С. 387–391.

НОВЫЙ ЦЕНТР ЭПР В ПРОЗРАЧНОЙ НАНОКЕРАМИКЕ MgAl₂O₄

Дутов В.А.¹, Киряков А.Н.¹, Зацепин А.Ф.¹, Байтимиров Д.Р.¹,
Дьячкова Т.В.², Вагапов А.Ш.¹

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт химии твердого тела УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: silver.beats@inbox.ru

NEW ESR CENTERS OF TRANSPARENT NANOSERAMIC MgAl₂O₄

Dutov V.A.¹, Kiryakov A.N.¹, Zatsepin A.F.¹, Bajtimirov D.R.¹,
Dyachkova T.V.², Vagapov A.Sh.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) Institute of Solid State Chemistry UB RAS, Yekaterinburg, Russia

The ESR spectra of nanoceramics MgAl₂O₄ synthesized by the method of thermobaric treatment at different pressures were obtained. In all samples, a wide ESR signal associated with the centers in the initial nanopowder is observed. An increase in pressure leads to the formation of resonance absorption in a field of 3500 Gauss, due to the presence of F⁺ centers in the sample. The intensity of the specified signal increases with increasing applied pressure. A new ESR signal in a field 3590 Gauss in the samples obtained at 10 GPa was detected. The specified EPR signal presumably associated with the quenching of the orthorhombic phase.

Керамики алюмомагниево-шпинели являются перспективными функциональными материалами. Недавние исследования прозрачных нанокерамик МАШ показали возможность использования их в качестве чувствительного ТСЭЭ материала для детектирования воздействия ускоренных электронов [1]. Одной из причин высокого сигнала ТСЭЭ является наличие анионных вакансий способных локализовать электрон (F и F⁺ центры). Известно, что метод ЭПР чувствителен к примесным, а также F⁺ центрам в монокристаллической шпинели ввиду

наличия в них неспаренных электронов [2]. Целью работы заключается в исследовании спектров ЭПР нанокерамик, полученных при разных давлениях.

Исходный нанопорошок, полученный методом осаждения из раствора при контролируемом pH, размещался в графитовых тиглях диаметром 4 мм. Между нанопорошком и тиглем ставили платиновую фольгу для устранения взаимодействия между графитом и материалом. Графитовый тигель с образцом помещали в специальную изложницу из литографского камня. Термобарическая обработка (ТБО) выполнялась в камере типа тороид [3] при температуре 600 °С, времени синтеза 15 мин и давлении от 2 до 10 ГПа с шагом в 2 ГПа. Спектры ЭПР получены на спектрометре ELEXSYS 580 (Bruker) с резонансной частотой 9.84 ГГц. Диапазон регистрации ЭПР составлял от 3100 до 3900 Гаусс.

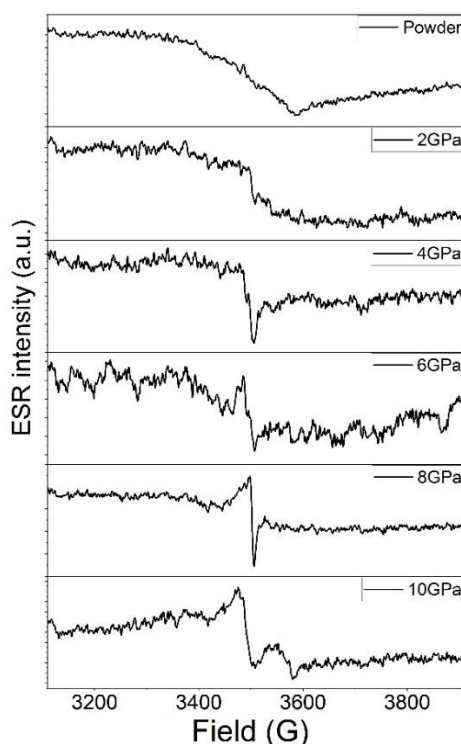


Рис. 1. Спектры ЭПР исходного порошка и нанокерамик, полученных при разном давлении, нормированные на массу образцов

Как видно из рисунка 1 в спектрах ЭПР исходного порошка наблюдается широкий сигнал, который не зависит от давления и регистрируется во всех образцах (разница в нулевой линии между началом и концом спектров). При приложении давления в образцах наблюдается рост поглощения в поле 3500 гаусс. Указанная полоса характерна для F^+ центров в монокристаллической $MgAl_2O_4$ [2]. Наличие указанной полосы в образцах, полученных при термобарической обработке (ТБО) объясняется образованием дополнительных дефектов на границах зерен в связи с пластической деформацией. Для образца, полученного при 10 ГПа в спектре ЭПР регистрируется дополнительная полоса поглощения в поле 3590 гаусс. Известно, что высокие давления могут приводить к изменению пространственной группы шпинели с $Fd3m$ (кубической) на $P6mm$

(орторомбической) [4]. С указанными выше изменениями мы связываем наблюдаемую новую полосу поглощения в поле 3590 гаусс.

Таким образом показано, что в спектрах ЭПР нанокерамик алюмомагнетимовой шпинели регистрируется поглощение F^+ центров. Дополнительный сигнал в спектре ЭПР может быть обусловлен изменением кристаллической структуры с кубической на орторомбическую.

1. Kiryakov A. N. et al., AIP Conference Proceedings., 2015, 020039 (2018).
2. Ibarra A. et al., Journal of nuclear materials., 336, 156 (2005).
3. Kiryakov A. N. et al., IOP Conf. Ser.: Mat. Sci. and Engin., 443, 012014 (2018).
4. Enomoto A. et al., Journal of Solid State Chemistry., 182, 389 (2009).

ЭВОЛЮЦИЯ ФАЗОВОГО СОСТАВА И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АМОРФНЫХ ПЛЕНОК LiNbO_3 В ПРОЦЕССЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ОТЖИГА

Дыбов В.А.^{1*}, Сериков Д.В.¹, Сумец М.П.², Рыжкова Г.С.¹

¹⁾ Воронежский государственный технический университет, г. Воронеж, Россия

²⁾ Воронежский государственный университет, г. Воронеж, Россия

*E-mail: dybovvlad@gmail.com

EVOLUTION OF THE PHASE COMPOSITION AND ELECTRICAL PROPERTIES OF AMORPHOUS LiNbO_3 FILMS IN THERMAL ANNEALING PROCESS

Dybov V.A.^{1*}, Serikov D.V.¹, Sumets M.P.², Ryzhkova G.S.¹

¹⁾ Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

²⁾ Voronezh State University, Voronezh, Russia

In this work, the change in the phase composition and the change in the electrical characteristics during the heat treatment of the films obtained in the process of high-frequency magnetron sputtering of a single-crystal LiNbO_3 target are investigated. It was established that the initial films have an amorphous structure, at a temperature of 400°C, the onset of crystallization is observed with the formation of a polycrystalline film of the composition LiNbO_3 . From the analysis of electrical properties, it follows that amorphous LiNbO_3 films contain an embedded positive charge, the effective density of which varies during annealing and reaches a minimum at an annealing temperature of 450°C, which is apparently determined by the kinetics of oxygen vacancies in the film and corresponds to the onset of its crystallization.

В работе методом рентгеновской дифрактометрии (Bruker D2 Phaser) исследовано изменение фазового состава в процессе термической обработки (термическую обработку проводили в коаксиальной печи при температурах 300-600°C в воздушной среде в течение 1 часа) пленок толщиной около 0,3 мкм, полученных